

900MHz TDMA 数字蜂窝 通信系统设备总技术规范

第二分册

基站子系统(BSS)设备技术规范

中华人民共和国邮电部

900MHz TDMA 数字蜂窝 通信系统设备总技术规范

第二分册

基站子系统(BSS)设备技术规范

GF015.2—95

·内部文件·

起 草 单 位：邮电部电信传输研究所

审查及归口管理单位：邮电部科学技术司

批 准 部 门：中华人民共和国邮电部

900MHz TDMA数字蜂窝移动通信系统设备总技术规范书，包括以下三部分：

1. 900MHz TDMA数字蜂窝移动通信系统设备总技术规范书
第一分册，交换子系统（SSS）设备技术规范书
2. 900MHz TDMA数字蜂窝移动通信系统设备总技术规范书
第二分册，基站子系统（BSS）设备技术规范书
3. 900MHz TDMA数字蜂窝移动通信系统设备总技术规范书
第三分册，数字移动台设备技术规范书

第一章 概论	1
第二章 基站控制器 BSC	6
2.1 BSC 功能要求	6
2.2 网络功能要求	12
2.3 BSC O&M规范	17
2.4环境要求	22
2.5 电源和接地	24
2.6 验收测试	24
第三章 基站收发信站 (BTS)	28
3.1 功能要求	28
3.2 硬件和性能要求	32
3.3 BTS接口信令第三层要求	45
3.4 操作维护 (O&M) 要求	49
3.5 附属设备	54
3.6 机械结构和工艺要求	54
3.7 电源和接地	57
3.8 环境要求	57

本规范规定了基站子系统设备的基本性能和指标要求。除此之外，BSS应具有GSM阶段2的功能。

缩写和简写表:

MSC	移动交换中心
OMC	维护管理中心
BSS	基站子系统
BSC	基站控制器
BTS	基站收发信站
MS	移动站
BCF	基本控制功能
TRX	收发信器
TRAU	码变换和速率适配单元
DTX	非连续传输
DRX	非连续接收
TA	时间提前量
RSL	无线信令链路
IMSI	国际移动用户标识
TMSI	临时移动用户标识
DTAP	直接传输应用
RXLEV	收信电平值
RXQUA	收信质量级
BSSAP	基站子系统应用
BSSOMAP	基站子系统操作和维护应用

SARI	信令接入点标识
LAPD	D 信道链路接入协议
LAPDm	空中接口信令层二协议
SMS	短消息业务
FEI	帧删除标识
BFI	坏帧标识
MMI	人机接口
TCH/FS	业务信道/全速率话音
TCH/F9.6	业务信道/全速率9.6Kbit/s数据
TCH/HS	业务信道/半速率话音
TCH/H4.8	业务信道/半速率4.8Kbit/s数据
BCCCH	广播控制信道
FCCH	频率纠正信道
SCH	同步信道
CBCH	小区广播控制信道
PCH	寻呼信道
RACH	随机接入信道
AGCH	接入准许信道
SACCH	慢速随路控制信道
FACCH	快速随路控制信道
SDCCH	独立专用控制信道

基站设备(BSS)如图 1-1 所示。它由两大功能实体组成, 基站控制器(BSC)和 基站收发信站(BTS)。

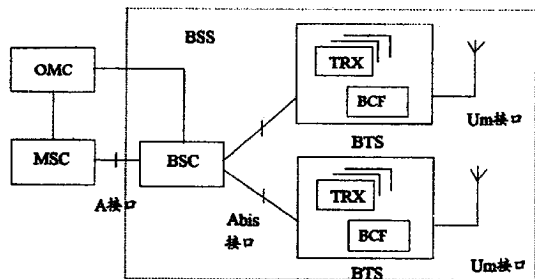


图1-1 基站设备 (BSS)

其中 BSC 通过 A 接口于移动交换中心(MSC)相连。A接口的规范见" 900Mhz TDMA数字蜂窝移动通信网移动业务交换中心与基站子系统间接口技术规范"。一个BSC 可以控制多个 BTS。当BSC与BTS本地配置时不强制要求连接形式。

当BSC 与 BTS 远端配置时,其接口称为 Abis,使用等效 GSM 建议。BTS 中可以含 多个载频单(TRX)和一个基站控制功能单元 (BCF)。BTS通过空中接口(Um),建立与指定移动站之间的通信。Um 接口等效于 GSM 04.xx 建议。BSS 与操作维护中心(OMC)的接口可以通过 A 接口的,也可以是独立的OMC 接口,以完成网络管理功能的远控。在本规范中这两种情况统称 OMC 接口。一个完整的 BSS 系统还应包括码变换/速率适配单元(TRAU),完成 BSS 与固定网之间码型的变换及速率的配合。TRAU 在物理位置上有多种

选择。通常放在BSS与MSC接口的MSC侧。受BSS控制。根据TRAU的位置以及有无子复用(SM)功能, BSS的类型可以分为七种:

1. TRAU 位于 BSS 内部, 并且没有内部 BSC/BTS 接口(Abis)
2. TRAU 位于 BSS 外部, 并且没有内部 BSC/BTS 接口(Abis)
3. TRAU 位于 BTS, 并且内部 Abis 接口为 64kb/s。
4. TRAU 位于 BSC, 内部 Abis 接口使用 4×16 kb/s, 复成一个 64kb/s。(Abis 接口为 16kb/s)。
5. TRAU 位于 BSC, 内部 Abis 接口无复用器(16/64kb/s 接口)。
6. TRAU 位于 BSS 外部(MSC), Abis 使用 4×16 kb/s 复成一个 64kb/s (Abis 接口为 16kb/s)。
7. TRAU 位于 BSS 外部(MSC), Abis 不使用复用(Abis 接口为 16/64kb/s)。

推荐采用 4, 5, 6和 7 四种类型。

BTS 与 BSC 之间的功能划分见表 1-1。

任务	BTS	BSC
有线信道管理		
BSC - BTS信道分配		X
BSC - BTS信道阻塞指示	X	
无线信道管理		
信道配置管理		X
公共信道消息安排管理		X
公共信道消息安排执行	X	
跳频管理		X
跳频执行	X	
随机接入检测	X	
立即分配		X
功率控制	X	X

任务	BTS	BSC
信道编码/解码		
码变换/速率适配	X	
测量		
上行链路测量	X	
测量报告处理	X	X
业务测量		X
时间提前		
提前量计算	X	
随机接入时给 MS		X
呼叫期间给 MS	X	
切换时给 MS	X	
无线资源指示		
空闲信道状态报告	X	
加密		
加密执行	X	
寻呼		
寻呼		X
DRX 寻呼管理		X
DRX 寻呼执行	X	
切换判决		X
切换接入检测	X	
移动性管理		X
呼叫控制		X

表1-1 功能划分

下面章节分别论述了BSC和BTS设备的功能、指标和接口的要求。

2.1 BSC 功能要求

2.1.1 小区

2.1.1.1 BSC 能支持全向小区和扇形小区。

2.1.1.2 BSS 能支持重叠覆盖和非重叠覆盖结构。

2.1.2 同步

无线:

当同一基站内的多组 TRX 之间, 没有 TDMA 帧同步时, BSC 能工作。

当基站之间使用 TDMA 帧同步时, BSC 亦能工作。

传输:

BSC 能从一个或多个 2Mbit/s 端口提取传输同步。

2.1.3 BSC-BTS 接口

BSC 通过 Abis 接口与 BTS 相联, 接口协议可分为三层:

层一在 BTS 与 BSC 两端口的应用是一样的, 使用 2048 kb/s 的数字传输, 帧结构为 $32 \times 64\text{kb/s}$ 时隙。也可以使用 64kb/s 的数字传输。物理层的规范参照相应的国家规范。

层二是一种 LAPD 协议的变形。变形要求见 GSM08.56。

层三功能指的是 BSC 在 Abis 接口上的控制功能。包括信令和管理

2.1.4 BSC-MSO 接口

A 接口应符合《900MHZ TDMA 数字蜂窝移动通信网移动业务交换中心与基站子系统间接口技术规范》。

2.1.5 有线信道管理功能

MSC/BSC 信道阻塞指示

BSC/BTS 信道分配。无线信道和有线信道在 Abis 接口上是 1:1 的关系。

2.1.6 无线信道管理功能

2.1.6.1 跳频。

BSC 能支持 BTS 之间的切换，这种切换也可以是跳频。

2.1.6.2 业务信道 (TCH)

业务信道管理包括：信道分配，链路监视，信道释放，功能控制裁决。BSC 支持下列业务信道：

全速率业务信道

- ① TCH/FS
- ② TCH/F9.6 透明和非透明
- ③ TCH/F4.8 透明
- ④ TCH/F2.4 透明

半速率业务信道

- ① TCH/HS
- ② TCH/H4.8
- ③ TCH/H2.4

小区广播信道 (CBCH) +-

2.1.6.3 控制信道

BSC 支持以下控制信道：

- ① 广播控制信道/公共控制信道 (BCCH/CCCH)：包括 BCCH/CCCH 管理，随机接入立即分配(接入允许)，寻呼分组计算。根据控制信道的功能可分为：BCCH，FCCH，SCH，PCH，RACH，AGCH

② 独立专用控制信道管理: 包括 SDCCH 资源管理, SDCCH 分配, 链路监视, 信道释放, 功能控制裁决。有 SACCH/TF, FACCH/F, SDCCH/8, SACCH/C8, SDCCH/4, SACCH/C4, SACCH/TH, FACCH/H 几种类型。

2.1.6.4 信道切换

包括几种切换: BSC 内同一小区, BSC 内小区间以及分属不同 BSC 小区间的切换。

TCH 到 TCH 切换类包括:

- ① 同一 BTS 内 TCH 之间的切换。
- ② 同一 BSC 内 BTS 之间的切换。
- ③ 在不同 BSC 相同 MSC 内的 BTS 之间的切换。
- ④ 在不同 BSC, 不同 MSC 间 BTS 之间的切换。

SDCCH 到 TCH 切换类包括: (BSC 在建立呼叫时从 SDCCH 到 TCH 的切换)

- ① 在相同 BSC 内 BTS 之间 SDCCH 到 TCH 的切换。
- ② 在不同 BSC, 相同 MSC 内 BTS 之间 SDCCH 到 TCH 的切换。
- ③ 在不同 BSC, 不同 MSC 内 BTS 之间 SDCCH 到 TCH 的切换。

对半速率的 TCH 也支持上面所提到的切换类型。

对于 MSC 内和 MSC 间的切换, BSC 能处理切换测量和执行切换裁决。

切换算法以 GSM 规范 05.08 为基础。

BSC 支持由于业务原因网络发起的切换。

当非连续传输 (DTX) 在运行时, 切换完全被支持。

2.1.6.5 码变换/速率适配(TPAU)的支持

2.1.6.6 测量

对每个激活移动站每秒 2 个消息, 包括处理从 TRX 来的测量报告。

2.1.6.7 时间提前量(TA)

用以确定收发延时量。在呼叫建立的小区内切换时, 通过信令通知 MS。

2.1.6.8 无线资源指示

包括接收空闲信道状态报告以及根据干扰电平情况选择信道。

2.1.6.9 加密管理

在标准操作和切换时, 把加密信息存储并通知 MS。

加密模式建立目的是在鉴权之后启动和同步 MS 与 BSS 内的加密设备。MS 和 MSC 从鉴权过程中已经确定了加密钥 Kc。

BSC 支持 BTS 内加密过程的使用。具体算法待定。

2.1.6.10 寻呼

包括非连续接收 (DRX) 寻呼管理, 寻呼分组计算。

2.1.7 BTS/BSC 之间信令信道

全部为点到点固定信令联接。包括无线信令链路(RSL)和 O&M 信令链路。

2.1.8 维护功能

BSC 故障定位, BSC再配置, BTS再配置的支持, BSC软件更换。

2.1.9 操作功能

BTS/BSC 参数修改的处理, BSC 硬件配置, Abis 以及 A 接口设备处理。

2.1.10 OMC 接口

支持远端控制。

支持对 BSC, BTS 的加载传输。(下行)

支持 BSC 测量和监视结果的传输。(上行)

2.1.11 测量/监视

话务量测量, 信令状态测量, 对指定 MS 的监视。

2.1.12 扩容功能

支持小区分割和扩展。

增或减 BTS 或 BSC 中的设备。

增或减信道数目(DCCH, TCH, 有线信道)。

2.1.13 配置要求

BSS应满足本地和远端进行配置。

2.1.14 呼叫控制功能

- ① 支持寻呼
- ② 支持优先级确定的排队。
- ③ 支持电路交换
- ④ 短消息业务——点对点
- ⑤ 对 DTMF 信号是透明的。
- ⑥ 支持 BSC 处理器间的内部通信。
- ⑦ 支持紧急呼叫
- ⑧ 支持优先级呼叫。

2.1.15 短消息小区广播

BSC 支持短消息小区广播。来自于 SMS-CB 服务中心或来自于 OMC的传送消息通过 O&M 接口送到 BSC。厂商应该遵循 OMC和BSC 之间的消息格式。

每个小区可有 60 个小区广播消息进入 BSC 内。BSC 能按排消息的传输, 这些消息使用开始时间和重复率。BSC 依次传输每一个消息, 并且循环, 连续的重复, 直到一个消息被取消或更改。在 O&M 的控制下, 一个给出的小区广播消息可以被发送到多于一个的小区。提供一个管理功能, 用于按排消息的传输。

2.1.16 非连续接收

BSC 支持 DRX, 并且执行寻呼消息的传输。

2.1.17 IMSI 和 TMSI 的支持

BSC 支持以寻呼为基础的 IMSI 和 TMSI。

2.1.18 透明信息

BSC 支持 DTAP 透明消息的传输。DTAP 协议完成 Um 接口到 A 接口双向透明消息处理。

① MSC 到 NS 的 DTAP 消息

这类下行消息包括: 分组交换呼叫控制消息, 电路交换呼叫控制消息, 移动管理消息。

② MS 到 MSC 的 DTAP 消息

这类上行消息包括: 分组交换呼叫控制消息, 电路交换呼叫控制消息, 移动管理消息。

2.1.19 模式改变

BSC 支持用户要求的 "in call modification"。改变 TRAU 的操作方式。

2.1.20 RF 功率控制

BSC 引入移动站的静态和动态 RF 功率控制。动态 RF 功率控制功能以 RXLEV 和 RXQA 测量结果为基础。

BSC 支持基站的静态和动态 RF 功率控制。

2.1.21 频率再用的分组方式

- ① 21 个小区直接分组 7×3
- ② 12 个小区直接分组 4×3
- ③ 9 个小区直接分组 3×3

BSC 支持频率再用分配, 但相邻信道或同一信道不能用于同一小区内。

2.1.22 非连续传输

BSC 支持 DTX 控制(下行)。

BSC 支持 DTX 控制(上行)。

2.1.23 基站分配 (BA) 表的管理

在 BSC 的基础上, 进入的信道数目被传送到 BA 表上。

支持 BCCH 和 SACCH 上独立的 BA 表的使用, 能编辑任意一个 BA 表而不影响其它。

2.1.24 流量控制

SS 应能够与 MSC 配合完成流量控制。当 BSC 在 A 接口上接收到“过载”消息时, BSS 应根据每个 MS 的“随机接入等级”限制 MS 的无线接入。

2.2 网络功能要求

2.2.1 BSC 的网络主要功能包括:

- ① 无线信道的管理
- ② 有线信道的管理
- ③ 无线信道和有线信道之间的映射
- ④ 信道编码/解码。
- ⑤ 加密/解密
- ⑥ 切换执行

⑦ TRAU 功能(可在 BSC 内或 BTS 内)

2.2.2 BSC 层三功能在 MSC 一侧分成下列实体:

① BSSAP (BSS 应用部分)

BSSMAP (BSS 管理应用部分)

DTAP (直接传输应用部分)

② BSSOMAP (BSS 操作与维护应用部分)

2.2.3 BSC L3 的非透明消息

2.2.3.1 无线链路层管理

① 链路建立指示

该过程用于 BTS 通知 BSC, 在一个 MS 要求下, 一个 LapDm L2链路以多帧模式在无线路径上建立。

② 链路建立请求

该过程用于 BSC 要求 BTS 在无线路径上建立一条 LapDm 链路。它仅应用于 SAPI=3 的链路。它仅应用于 SAPI=3 的 SMS 业务情况。

③ 链路释放指示

该过程用于 BTS 通知 BSC 一个 MS 已经拆除了无线接口上的 LapDm 链路。由于链路不同的影响 (SAPI=0 或 SAPI=3) 以及上下文的关系, BSC 的处理是不同的。

④ 证实模式下透明 L3 消息的传输

该过程用于在无线通道上以证实模式, 向 BTS 传送一个透明的消息。这个过程只适用于所有的下行 DTAP 指令。

⑤ 证实模式下透明 L3 消息接收

该过程是用以按确认模式在无线通道上接收一个对 BTS 透明的消息。它适用于所有的上行 DTAP 消息。

⑥ 非证实模式下透明 L3 消息的传输

该过程用于在非证实模式下，通过编入 UNIT DATA REQUEST，在无线通道上将一个对 BTS 透明的消息通过 Abis 接口发送。信令过程在 GSM 08. 58 给出。

⑦ 非证实模式下透明 L3 消息的接收

该过程用于在非证实模式下，通过编入 UNIT DATA REQUEST，在无线通道上将一个对 BTS 透明的消息通过 Abis 接口接收。信令过程在 GSM 08. 58 给出。

2. 2. 3. 2 专用信道管理

(1) 信道激活

该过程是在 BTS 为 MS 激活某一信道，之后通过一 "立即指配" 消息，一 "指配命令" 消息，一 "附加指配" 消息或一 "越区切换" 消息在无线接口上将这 MS 连到信道。

(2) 信道模式修改

该过程是 BSC 用来修改一个激活信道的信道模式。信道模式与编码转换，速率适应 (TC/RA) 功能有关，并包括信道编码功能。

(3) 切换检测

该过程在刚越区切换的移动台访问新的 BTS 时，在目标 BTS 和 BSC 之间使用。当 BTS 探查出切换的访问后就通知 BSC 和 MSC。

(4) 加密启动

该过程的目的是在鉴权之后，对 BSS 和 MS 中的密码流设备进行初始化和同步。MS 和 MSC 已从鉴权过程中了解了加密钥 Kc。

(5) 测量报告

移动站对下行无线信道上执行测量的同时，有规律地在 SACCH 上向 BTS 送测量报告。同样地，BTS 测量上行的无线信道。此信息以信令方式通知 BSC，并在越区切换和载频功率控制算法中运用。有时，BTS 会预处理这些测量结果。越区切换和载频功率控制算法由厂家或操作者定义。

(6) 去活慢速相关控制信道 (SACCH)

为了命令 BTS 去活 SACCH，BSC 使用去活 SACCH 过程。

(7) 无线信道释放

该过程用于释放不再使用的无线信道。（通常在成功的切换或正常的分配之后）。

(8) MS 功率控制

为了设置 MS 输出功率，在 BSC 和 BTS 之间使用 MS 功率控制过程。

(9) 传输功率控制

为了在物理无线信道上设置 TRX 功率达到所需电平，在 BSC 和 BTS 之间使用了这个过程。

(10) 接续失败

该过程通知 BSC 无线接口失败（或设备失败等）。然后，BSC 执行相关的动作。

(11) 物理上的上下关系请求（非强制性）

在信道改变之前，物理上的上下关系请求过程允许 BSC 在无线信道的传送接收过程中得到信息。在 BSC 控制下，这个信息可以传到一个 BTS 中的新的 TRX。物理上的上下关系请求过程是 BSS 的内部过程。

2.2.3.3 公共信道管理

(1) MS 的信道请求

信道激活测试覆盖了 BSC 对 MS 信道请求的响应。

(2) 寻呼

基站通过寻呼过程发送信道入口。这个过程用于移动被叫，并且 MSC 通过 BSC 初始化。以被寻呼的 MS 的 IMSI 为基础，BSC 确定所使用的寻呼组。寻呼组的数值和寻呼命令信息一起发送到 BTS。以寻呼组信息为基础，BTS 将在正确寻呼块上执行传送信息。

(3) 删除指示

因为在下行 CCCH 上的超载，BTS 使用删除指示过程向 BSC 表明包含对 BTS 透明的信息的单位数据请求信息已被删除。

(4) 公共控制信道 (CCCH) 的负载指示

BTS 使用 CCCH 负载标志过程是为了告诉 BSC，在 CCCH 上的负载超过了适当的范围。

(5) 广播信息的改变

BSC 使用广播信息改变过程是为了来自于 BTS 的新的 BCCH 参数被传送。

(6) 直接分配

当 MS 最初进入 BTS，BSC 立即分配专用资源。

(7) 短消息业务小区广播 (SMS CB)

在 BSC 中，初始化 SMS CB 功能的过程不被详细说明。

2.2.3.4 TRX 管理

(1) 无线资源指示

用于 BTS 向 BSC 报告空闲信道上的干扰电平。

(2) SACCH 填充信息的修改

容。

(3) 流量控制

如果在 BTS 上有一些超载情况,那么,在 Abis 接口上使用流量控制过程向BSC 作指示。例如在 TRX 处理器上,在 CCCH 或 ACCH 下行线路上,收到超载信息的 BSC 使用流量控制使 BTS 上负载减少。

(4) 出错报告

当 BTS 查出出错信息,为了通知 BSC, BTS 使用出错报告过程。

2.3 BSC O&M规范

2.3.1 故障管理

故障管理负责告警管理和测试管理。

2.3.1.1 告警管理

告警管理主要负责告警收集、告警处理和告警显示。为防止在 BTS与OMC 没有连接情况下造成告警事件报告的丢失,每个BSC应能保存告警事件至少 3天而不丢失。

从BTS来的故障报告若会引起BSC处理的,将通过OML(操作维护链路)穿过Abis接口。

2.3.1.2 测试管理

(1) BTS应包含无线频率测试设备(RFTE),以便测试设备的运行参数。

(2) 此测试设备应能通过Abis信令信道进行控制并将结果报告 BSC。

(3) BTS-BSC接口的环路控制

BSC和BTS间的环路测试可由命令建立。于是，需要一种测试模式来检查BTS - BSC接口的业务连接是否正确地建立。

2.3.2 性能管理

在OMC和网络单元链路断开的情况下，在网络单元中的本地缓存区应可保存测量结果至少三天，至少应保存下列类型的测量结果：

(a) BSC:

七号信令 SCCP、MTP的测试，PCM的测试。

(b) BSC详细测量：

(1) 业务测量

有关SDCCH、TCH

排队

(2) 可用无线资源测量

可用TCH和SDCCH

可用TCH/干扰带

TCH和SDCCH的时间拥塞

忙TCH或SDCCH的平均及峰值数目

(3) 资源接入测量

控制信道的平均负荷

始发和终止呼叫所占用的数目

(4) 切换测量

MSC/BSC控制的成功/失败的切入呼叫

MSC/BSC控制的成功/失败的切出呼叫

成功/失败的小区内切换

依据各种原因的切换

(5) 功率测量

BTS的平均功率

(6) 负荷测量

处理器负荷的峰值

处理器负荷的平均值

(7) 可用性测量

单元重启动数

单元软件处理重启动数

单元预处理重启动数

单元断连时间

(8) SDCCH检测

(9) TCH检测

(10) 内部切换检测

新、旧BTS及信道

切换类型

切换原因

切换结果

位置区及目标小区的小区识别

(目标小区是否与原小区同属一个BSC)

(11) 入切换检测

新BTS及信道

切换类型和原因

标明切换所需的时间

(12) 出切换检测

旧BTS及信道

切换类型、原因及结果

位置区及目标小区的小区识别

(目标小区是否与原小区同属一个BSC)

2.3.2. 定期测量

定期测量应在下列两个主要领域进行:

(1) 事件监视:

事件监视包括许多领域如指配、切换、信道释放、跟踪等。

① 由其性质可见这些数据的数量将来难以预见,因而应缓存在磁盘或类似的介质中以防因内存溢出或重新启动而丢失这些数据。

② 应可以设置告警级别和限制使用磁盘缓存的功能的数目,以允许有足够的时间将数据灌载到OMC中去。

③ 当采用寄存器记录事件时,应可以定期地(每小时至少1次)将寄存器的值读入OMC。

(2) 资源使用测量:

业务记录的性能要求见GSM规范12.04和12.07以及CCITT建议E.500-E.600。

① 设备应能测量和记录系统中所有可用资源使用情况的统计。这些统计包括:

处理器负载(包括任何协处理器或分布处理器)、硬件外设、每个信令终端上的信令负载、内存使用及业务(每条路径同时测量)。

② 对于告警应能按其不同的严重程度设立至少3级门限。特别是以下的监测功能:

--- BSC监测

此功能的目的在于BSC中与MSC有接口的一些设备。它们在监测期内一直示忙或根本不用。此功能也适用于专用信道。专用信道为独立专用控制信道(SDCCH)和业务信道(TCH)。

- - - BSC的设备拥塞监测

此功能将检查阻塞设备的数目不超过预定门限值。拥塞监测包括至MSC的设备及译码设备。

监测每个装置中拥塞设备的数目不超过特定限值。当达到最低限值时，就会发出告警。当达到更高门限值时，就发出更高优先级的告警。

- - - BSC可用逻辑信道的监测

此功能检查每小区可用逻辑的数目不至低于预先设置的数值。若低于规定门限，就发出告警。各种类型的信道(TCH, SDCCH或BCCH)将检查其特定门限值。

其门限值及告警等级由运营者指令指定。

2.3.2.2 测量数据表达

每个网络单元(BSS)应允许通过本地MMI来显示网络单元特别是测量寄存器的测量结果。

2.3.3 BSC的配置管理

参照GSM 12.20“网络管理程序和消息”，BTS应至少能处理下列建议中与BTS相关的配置参数子集：GSM 12系列总要求，特别是03.03, 03.30, 04.08, 05.05, 05.08, 08.08, 08.63, 12.07, 12.21。

此外，BTS应存贮有关资源使用的门限以产生告警报告。

参照GSM 12.07“操作和性能管理”，在每个网络单元中应提供天数和日期管理的时间。

在BSC中最小的SW（软件）存贮能力应为2个BSC SW和3个 BTS SW 版本。

对 BSC 进行SW下装的时间不应超过10分钟。

2.3.4 保密管理

保密管理应对接入和使用TMN，及对潜在敏感的或保密的 PLMN 数据提供 安全性。它包括：物理保密和数据保密。

参照GSM 12.03 “保密管理”， BTS应支持鉴权管理、接入 控制管理及与 保密相关的数据的安全传输功能。

2.3.5 结算管理

每个网络单元应计费并测量O&M线路的使用。

这些计费数据将周期性由OMC进行收集。

2.3.6 BSC和OMC间的接口

BSS 与MSC 之间的A 接口支持BSS 中有关网络过程的信令，因而可以使用A 接口的L1, L2和L3 以及BSSOMAP 模块完成OMC 的接口功能。也可以选择X.25 建议，利用A 接口上的物理链路（64kb/s 信道）或附加的 OMC 专用接口完成网管信息的处理和传输。

BSS 内实现 OMC 接口的三种方式：SS& 信令方式，X.25 利用 A 接口方式，X.25 专用 OMC 接口方式。

优选 X.25 专用 OMC 接口方式。

2.4环境要求

环境要求是指导性的，适用于 BSS 全部类型。环境要求包括三个方面：

- ① 设备对环境影响的要求。
- ② 环境对设备影响的要求。

③ 在指定环境下的设备操作

2.4.1 保护环境不受设备的影响

见 BTS 有关安全性, 辐射和音质噪声的要求。

2.4.2 保护设备不受环境的影响。

2.4.2.1 环境要求

BSC 设备应在以下环境条件下正常工作。见表 2-1。

设备名称	温度 (°C)		相对湿度 (%)	
	长期条件 (1)	短期条件 (2)	长期条件	短期条件
BSC 及外围设备	15°C ~ 30°C	0°C ~ 45°C	40% ~ 65%	20% ~ 90%

表 2-1. 温度, 湿度要求

注1. 温, 湿度的测量点指: 地板以上 2米和设备前方 0.4米处测量的数值(机架前后没有保护板时测量)。

注2. 短期条件指: 连续不超过48 小时和每年累计不超过15 天。

BSC 设备在满足下述清洁度的机房正常工作:

① 直径大于 5um 灰尘的浓度 $\leq 3 \cdot 10^4$ 粒/M²。

② 灰尘粒子为非导电, 非导磁和非腐蚀性的。

2.4.2.2 承受电磁场影响的能力

见本规范第一分册"交换子系统 (SSS) 设备技术规范书"相应章节。

2.4.3 指定环境下的操作

2.4.3.1 设备故障

BSC 设备在标准电源和上一节论述的环境条件下不应出现故障, 同时在电源开启和中断时也不应引起故障。

设备提供的软件完全没有错误, 尤其在操作者和厂商认可有关操作和维护软件后, 更应是没有缺点的。

由厂商提供的BSC 设备的平均无故障时间 (MTBF) 应考虑到系统结构的可靠性 (即激活和备用等)。当激活备用部分时应同时指出另一部分的故障。厂商应提供设备的预测 MTBF, 以及获得这一参数的计算方法。这一 MTBF 值应保证在保修期结束后的 10 年之内有效。

MTBF \geq 10 万小时

2.5 电源和接地

2.5.1 直流电源电压要求

BSC 应在下述电源性能范围内正常工作, 见表 2-2。

项目\电源种类	BSC 直流电源 (DC)
标称值 (V)	-48 V
电压波动范围 (V)	-40V ~ -57V

2.5.2 接地要求

新建 BSC 机房, 应采用最佳接地方案。若为扩建, 应尽可能与现有设备合用现有的接地装置。

当综合接地或联合接地电阻小于5欧姆时, 设备应能正常工作。

2.6 验收测试

2.6.1 出厂测试

① 设备出厂前应进行整机的系统测试, 包括软件, 硬件及附属设备。买方在认为有必要时可派人观查对所订设备的检查和测试情况。

② 测试前卖方应提出出厂系统测试的详细计划，包括测试项目，测试方法，指标和相关规程，并与买方协商后执行。

③ 出厂测试后，应由卖方整理提出表明结果的出厂测试记录。

2.6.2 交货日程安排

卖方提供一份有关设备，工具，软件包和技术文件的到货日程安排，该安排经买方同意后执行。

2.6.3 安装和系统测试

该项工作在卖方人员的指导下，安卖方所提供的设计进行。安装测试由卖方负责，买方人员配合参加。

安装前，卖方应提供安装技术资料，安装规程等。对系统测试的内容，指标，方法，仪表等由卖方提供。

经过测试，认为系统稳定性可达到移交要求时，由卖方将测试记录，最新版软件移交买方。

2.6.4 移交测试

移交测试项目至少如下：

- ① 故障率测试。
- ② 性能，功能，业务测试。
- ③ BSC 中个类处理机的处理能力和超负载保护测试。
- ④ 传输指标抽样测试。
- ⑤ 环境和抗干扰测试。
- ⑥ 各类人机命令，维护功能，故障诊断功能测试。
- ⑦ 其它各项设备测试。
- ⑧ 文件，资料，备件，工具，仪表等的检查和数量清点。
- ⑨ 工艺检查。
- ⑩ 可靠性查证。

2.6.5 试运行验收测试

试运行验收测试项目至少如下:

- ① 故障率观察。
- ② 各项功能和性能测试。
- ③ 处理机能力验证。
- ④ 维护功能测试。
- ⑤ 人机命令功能。
- ⑥ 传输指标测试。
- ⑦ 必要时的其它测试。

2.6.6 设备的扩容和更改

卖方应提供关于设备扩容的资料, 扩容不应影响已开通的设备。 卖方应提供关于今后硬件和软件的更新方法。

2.6.7 技术文件, 培训, 售后服务及技术支持

2.6.7.1 技术文件

① 卖方应提供全套技术文件, 包括系统文件及双方认为必要的其它技术文件。

② 买方有权复印卖方提供的资料, 作为维护管理之用。

③ 双方应商定, 在一定时间内, 卖方提供文件修改和更新的版本。

2.6.7.2 培训

为了保证设备的正常运行, 卖方应提供一个培训计划, 包括人数, 时间, 课程等。 培训教材应包括:

- ① 相关设备的安装, 调试和维护技术。
- ② 必需的设备, 工具, 仪表等。

2.6.7.3 技术指导 and 支援

① 当买方需要扩容或调整卖方的设备时， 卖方应按买方的规范要求帮助设计和支援。

② 在本此工程期间， 向买方提供调测安装的技术指导。

③ 系统运行中的缺陷应由卖方免费提供修改。 今后， 卖方设备的更新应及时通知买方， 并提供优惠价格以便买方选择。

3.1 功能要求

3.1.1 透明消息程序

BTS应支持所有来自/去MS的透明消息的传递。

3.1.2 小区规划

(1) BTS应支持配置达12个TRX。BTS设备应能支持每站址1、2、3 个小区。

(2) BTS应支持重叠覆盖和非重叠覆盖小区。

(3) 在标准BTS配置中, 对全向和扇形化配置的小区都应支持4个 TRX为每一收发信机组。

3.1.3 同步

3.1.3.1 BTS应能在设在同一基站站址的收发信机组之间及设在不同 基站站址的收发信机组之间TDMA帧不同步时运行。

3.1.3.2 BTS应能升级到设在相同基站站址的收发信机组之间TDMA 帧同步下运行。

3.1.4 BTS到BSC接口

3.1.4.1 BSC到BTS接口(Abis)应按GSM建议08系列要求来定义。

3.1.4.2 BSC到BTS可选的物理选项应为:

(1) 2Mb/s接口——点对点

(2) 2Mb/s具有插入/提取能力, 其中被选的4Kbit/s时隙可被连接到该BTS 而其它时隙可从一个2Mb/s接口直接连到另一个接口。

3.1.5 BTS与MS接口

BTS到MS空中接口应按GSM 04系列建议要求定义。BTS应支持GSM所有类型移动站的操作。

3.1.6 码型转换器/多路子复用器

3.1.6.1 码型转换器将GSM 13Kbit/s 的RELTP语音编码速率转换到标准的64Kbit/s 的A律PCM速率(CCITT Rec. G. 711), 或反之。码型转换器 在按装时应既允许放在MSC侧, 也可放在BSC侧。

3.1.6.2 多路子复用器用于将4路13Kbit/s的GSM语音信道集中到一路 64Kbit/s上承载, 复用应遵照GSM规范08. 54关于2048Kbit/s传输的所有方面。复用引起的传输延迟应最小化, 并应满足GSM规范03. 05的要求。

3.1.6.3 BTS应能对码型转换器选择语音或数据的操作模式。在数据 模式时, BTS应能按GSM规范03. 10中定义的数据业务来控制RA2速率 适配功能。

3.1.7 业务信道

BTS应支持下列业务信道:

3.1.7.1 所有全速率业务信道(移动主叫和移动被叫): 包括TCH/FS、 TCH/F9.6 (透明和非透明)、TCH/F4.8 (透明)、TCH/F2.4 (透明)。

3.1.7.2 所有半速率业务信道(移动主叫和移动被叫): 包括TCH/HS、 TCH/H4.8、 TCH/H2.4。

3.1.7.3 小区广播信道(CBCH)

3.1.8 控制信道

3.1.8.1 BTS应支持下列控制信道:

(1) 广播信道: 包括BCCH、 FCCH、 SCH、 CBCH。

(2) 公共控制信道: 包括PCH、 RACH、 AGCH。

(3) 专用控制信道: 包括SACCH/TF、 FACCH/F、 DCCH/8、 SACCH/C8、 SDCCH/4、 SACCH/C4、 SACCH/TH、 FACCH/H。

3.1.8.2 BTS应能提供组合的BCCH/SDCCH控制信道。

3.1.9 越区切换

3.1.9.1 BTS应支持下列类型由无线起动的全速率TCH的越区切换:

- (1) BTS内—在同一个BTS内不同TCH之间.
- (2) BTS之间—在属于同一BSC内的不同BTS之间.
- (3) BSC之间—在属于不同的BSC但属于同一MSC的不同 BTS之间.

(4) MSC之间—在属于不同的MSC和不同的BSC的不同BTS之间.

3.1.9.2 BTS应支持在呼叫建立时从DCCH到TCH的越区切换, 应支持下列类型的越区切换:

- (1) BTS之间DCCH到TCH: 属于同一BSC的不同BTS之间.
- (2) BSC之间DCCH到TCH: 在属于不同BSC但属于同一MSC的不同BTS之间.

(3) MSC之间DCCH到TCH: 在属于不同BSC及不同的MSC的不同BTS之间.

3.1.9.3 BTS应支持SDCCH到SDCCH的越区切换.

3.1.9.4 在DTX操作时也应完全支持越区切换.

3.1.10 短消息业务一点到点

3.1.10.1 BTS在移动主叫和移动被叫情况下都应支持短消息业务一点到点.

3.1.10.2 BTS应支持正常寻呼功能, 并可提供扩充寻呼和寻呼重组的功能.

3.1.11 BTS应支持短消息业务—小区广播.

3.1.12 非连续接收 (DRX)

3.1.12.1 BTS应支持非连续接收(DRX)和对MS寻呼消息的排队,使它们能在正确的寻呼块即属于该MS监视的寻呼块中出现。

3.1.12.2 排队引起的时延最大不应超过寻呼复帧(BS-PA-MFRMS × 51 TDMA帧)的长度加上 0.25秒的实现时延。

3.1.13 非连续发射/话音激活检测(DTX/VAD)

3.1.13.1 BTS应支持在MS到BTS无线上行链路中移动站采用基于话音激活检测(VAD)的非连续发射(DTX)操作。

3.1.13.2 在执行3.1.13.1节操作中, BTS应支持舒适噪声。

3.1.13.3 BTS应支持BTS到MS无线下行链路中基于VAD的DTX。

3.1.14 保密

BTS应支持GSM规范03.01中规定的相关保密功能:包括用户数据保密—物理连接、无连接用户数据保密、信令信息单元保密。

3.1.15 RF功率控制

3.1.15.1 BTS应支持对移动站实行的静态和动态(呼叫中)射频功率控制,该控制由BSC进行并基于MS报告的RXLEV和RXQUAL测量结果。

3.1.15.2 BTS应支持由BSC控制的对基站的TRX实行的静态和动态(呼叫中)射频功率控制。

3.1.16 跳频

BTS应能支持GSM规范05.01和05.02中定义的跳频。标准BTS(非跳频)应有从跳频系统中接收越区切换的能力,并且也能给跳频系统提供越区切换。

3.1.17 接收机空间分集

应可选择BTS具有接收机空间分集。

3.1.18 频率和定时基准

并假定该传输符合CCITT建议G. 703.

3.1.18.2 射频输出频率精度应为 $\pm 5 \times 10^{-8}$ 。该频率精度应在传输连接的30分钟内实现。这可在基站试运行过程中通过调整主频率来实现。

3.1.19 多种加密

3.1.19.1 采用的加密算法(A5)应按照GSM 03.20要求。

3.1.19.2 在每个TRX中应提供多种加密算法以便包含不同A5算法的移动站接入。中国的A5加密算法待定。

3.1.20 修改和指示

3.1.20.1 BTS应支持呼叫修改中的模式修改。

3.1.20.2 BTS应对所有AGCH支持删除指示。

3.1.20.3 BTS应对所有公共控制信道支持加载指示

3.1.20.4 BTS应对一个TRX的所有空闲信道支持无线资源指示。

3.1.20.5 在BCCH上的广播信息应可以通过BSC MMI或O&M系统来在线修改，除了公共信道配置不能被在线修改以外。不能独立于BCCH信息来处理在SACCH上的信息。

3.1.21 测量计算

BTS应计算定时提前量(TA)(用于SACCH下行链路L1头)。

3.2 硬件和性能要求

3.2.1 频段

系统运行在下列频段:

基站收(RX)

890 ~ 915MHz

移动站收(RX)

935 ~ 960MHz

3.2.2 发信机性能

发信机性能应满足或超过GSM规范05.05中定义的性能要求，包括以下项目：

3.2.2.1 调制、相位误差和平均频率误差

射频调制方式采用高斯最小频移键控(GMSK)调制，BT=0.3。

在正常和极端环境下，任何载频发射的频率误差应不大于 5×10^{-8} ，相位误差峰值应不大于 20° ，均方根值应不大于 5° 。

3.2.2.2 发信机射频功率电平

(1) 发信机射频功率电平应根据各基站规划时选定，其最大设置峰值功率应符合下表相应的GSM射频功率等级。

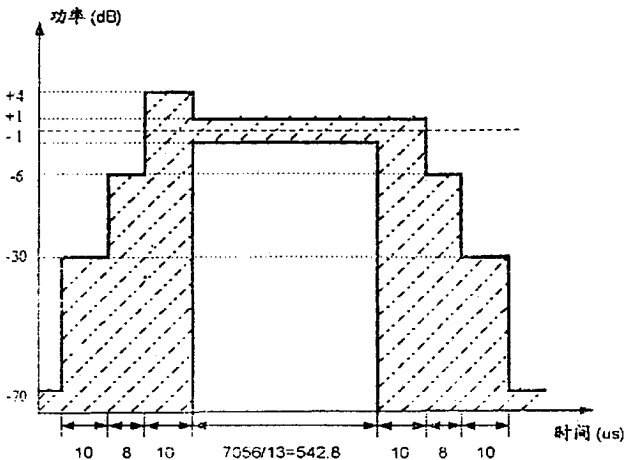
功率等级	最大峰值功率	容差(dB)
1	320W (55dBm)	-0, +3
2	160W (52dBm)	-0, +3
3	80W (49dBm)	-0, +3
4	40W (46dBm)	-0, +3
5	20W (43dBm)	-0, +3
6	10W (40dBm)	-0, +3
7	5W (37dBm)	-0, +3
8	2.5W (34dBm)	-0, +3

(2) 功率放大器应有至少30dB的功率递减范围，并相对这些峰值功率以每步2dB进行。动态功率控制范围应为30dB，每步2dB进行。

(本地维护终端)，也可以通过远端BSC的操作维护命令进行控制。本地控制 仅用于基站试运行维护时。

3.2.2.3 射频载波发射功率与时间的关系

发信机产生的任何类型突发脉冲与时间的功率包络应落在下图所示的阴影框架内：



若-70dB的绝对电平低于-36dBm，则以-36dBm取代-70dB。

未激活时隙的功率电平 $P_{off} < -70\text{dB}$ 。若 -70dB的绝对电平低于-36dBm，则 $P_{off} = -36\text{dBm}$ 。

同一载频，离散的单个时隙被激活时，其突发脉冲对时间的功率包络必须落在上图的阴影框架内。

上升、下降沿不作要求,但每个时隙的有用部分及整个时隙的前后上升、下降沿应满足上图框架要求。

3.2.2.4 输出射频频谱

分为调制频谱和功率切换瞬态频谱。

(1) 发信机调制频谱应满足下表要求:

功率电平 (dBm)	各频偏处允许的最大相对功率电平 (dB)					
	标称频率	100KHz	200KHz	250KHz	400KHz	> 600KHz
> 43	0	+0.5	-30	-33	-60	-70
41	0	+0.5	-30	-33	-60	-68
39	0	+0.5	-30	-33	-60	-66
37	0	+0.5	-30	-33	-60	-64
35	0	+0.5	-30	-33	-60	-62
< 33	0	+0.5	-30	-33	-60	-60

(2) 发信机切换瞬态频谱应满足下表要求:

频偏 (KHz)	对标称频率的最大相对电平 (dB)
400	-60
600	-69
1200	-75
1800	-79

3.2.2.5 发信机的杂散辐射

在890~915MHz频段应不超过0.05 pW (-103dBm)。

其余频段杂散辐射在9KHz~1GHz 应不超过 250nW (-36dBm), 1GHz~12.75GHz不超过 1uW (-30dBm)。

3.2.2.6 互调衰减

在100KHz~890MHz 和 915MHz~12.75GHz频段应不超过 Max[-70dBc, -36dBm], 在 890MHz~915MHz 频段应不超过 -103dBm。

频率间隔最小的两载频同时发射其峰值功率电平时，发信机的互调衰减应当不超过 -103dBm ($890\text{MHz} \sim 915\text{MHz}$) 及不超过 $\text{Min} [-70\text{dBc}, -36\text{dBm}]$ ($100\text{KHz} \sim 890\text{MHz}, 915\text{MHz} \sim 12.75\text{GHz}$)。

3.2.3 接收机

接收机性能应满足或超过GSM规范05.05中定义的性能要求，包括以下项目：

3.2.3.1 参考灵敏度： -104dBm (32 dBuV/m)

在接收机输入端输入灵敏度电平时，接收机误码性能极值应满足下表：

信道类型	传播条件				
	静态	TU50 (无跳频)	TU50 (跳频)	PA250 (无跳频)	MT100 (无跳频)
SDCCH (FER)	0.1%	13%	8%	8%	12%
PACH (FER)	0.5%	13%	13%	12%	13%
SCH (FER)	1%	16%	16%	15%	16%
TCH/FS (FER)	0.1a%	6a%	3a%	2a%	7a%
I _b 类 (RBER)	0.4/a%	0.4/a%	0.3/a%	0.2/a%	0.5/a%
II类 (RBER)	2%	8%	8%	7%	9%
TCH/F9.6 (BER)	1.0E-5	0.5%	0.4%	0.1%	0.7%
TCH/F4.8 (BER)	-	1.0E-4	1.0E-4	1.0E-4	1.0E-4
TCH/F2.4 (BER)	-	2.0E-4	1.0E-3	1.0E-5	1.0E-5

注：BCCH、AGCH、PCH、SACCH、FACCH的性能与SDCCH一致。

a 的值可因信道条件而异， $1 < a < 1.6$ 。

3.2.3.2 同频干扰保护比

同频干扰保护比 C/I_c 为 9dB 。所要求的误码性能极值满足下表：

信道 类型	传播条件				
	TU3 (无跳频)	TU3 (跳频)	TU50 (无跳频)	TU50 (跳频)	PA230 (无跳频)
SDCCH (FER)	22%	9%	13%	9%	8%
PACH (FER)	15%	15%	16%	16%	13%
SCH (FER)	17%	17%	17%	17%	17%
TCH/FS (FER)	21a%	3a%	6a%	3a%	3a%
I _b 类 (RBER)	2/a%	0.2/a%	0.4/a%	0.2/a%	0.2/a%
II类 (RBER)	4%	8%	8%	8%	8%
TCH/F9.6 (BER)	8%	0.3%	0.8%	0.3%	8%
TCH/F4.8 (BER)	3%	1.0E-4	1.0E-4	1.0E-4	1.0E-4
TCH/F2.4 (BER)	3%	2.0E-5	3.0E-5	1.0E-5	1.0E-5

注: BCCH、AGCH、PCH、SACCH、FACCH的性能与SDCCH一致。

a 的值可因信道条件而异, $1 < a < 1.6$ 。

3.2.3.3 邻频干扰保护比

200KHz处邻频干扰保护比为 -9dB。400KHz处的邻频干扰保护比为 -41dB。满足此要求的接收机误码性能极值为:

TCH/FS (FER): 10.2 a%

I_b类 (RBER): 0.72 /a%

II类 (RBER): 8.8%

FACCH (FER): 17.1%

a的值可因信道条件而异, $1 < a < 1.6$ 。

3.2.3.4 互调抑制

互调抑制应使接收机性能满足3.2.3.1节表中的要求。

3.2.3.5 杂散辐射

接收机杂散辐射应满足:

在9KHz ~ 1GHz 频段内不大于2nW (-57dBm)。

在1 ~ 12.75GHz 频段内不大于 20nW (-47dBm)。

3.2.3.6 接收机时延均衡能力: 不小于20 μs。

3.2.4 无线链路管理

3.2.4.1 同步

BSS应提供控制信息给MS，以使其在分配的时隙窗内和在正确的频率容限内发射到BSS。

(1) 绝对频率容限

BSS在任何信道产生的载频应优于0.05ppm的绝对频率容限。

(2) 相对频率容限

由BSS发射的不同载波应都从同一频率源得到。

(3) 定时容限

由一个BSS/BTS发射的不同载波之间的定时差应小于1/4比特。

(4) 数据时钟的同步

BSS时钟和时基应取自用作射频发生的同一频率源。一个BSS能发送和接收同步信号供网络同步是可选的。

3.2.4.2 帧结构

(1) BCCH复帧

BCCH复帧由51个TDMA帧组成，该信道广播有关一个BSS的一般信息。频率信息在频率纠正信道(FCCH)上发送，同步在同步信道(SCH)上发送。

(2) 发送—接收延迟

上行链路的TDMA帧开始和下行链路的帧开始相比，延迟3个时隙时间。

(3) TDMA 帧结构

一个TDMA 帧由8个时隙组成，平均长度为156.25比特，这可通过把所有时隙置为156.25比特，或把时隙0和4置为157比特而其余时隙(1, 2, 3, 5, 6, 7)置为156比特来实现。

(4) SACCH复帧

3.2.4.3 无线链路测量

BSS应该能够报告以下测量的结果:

(1) 信号强度 (RXLEV)

应对分配给BSS的所有无线频率和所有时隙进行接收信号电平 (RXLEV) 的测量, 以便测得信号电平及干扰电平。

(2) 信号质量 (RXQUAL)

信号质量是对一个TCH或SDCCH信道质量的质量估计相关的误码率 (BER)。

(3) MS—BSS距离

BSS应能连续地监视在MS传输中相对于从零距离的MS传输的预计信号的延迟。这是为MS提供定时提前信息 (TA) 所必须的。这种延迟信息 (可达63比特) 也可用于在小区边界 (MAX-MS-RANGE) 上开始越区切换的依据。

(4) 空闲信道信号电平

3.2.4.4 BCCH功率电平

BCCH功率电平始终保持恒定。但允许时隙之间出现斜坡。

3.2.4.5 自适应帧校准

BSS应具有自适应帧校准以使BSS接收的时隙总是落在正确的时间窗口中。

3.2.4.6 BCCH数据

BCCH对移动站广播信息。

3.2.5 BTS接口信令

3.2.5.1 空中接口第二层:

3.2.5.2 Abis接口第二层:

采用LAPD信令，要求满足GSM建议08.51系列。

3.2.6 跳频

3.2.6.1 BTS应支持全部GSM定义的跳频功能，详见GSM 05.01和05.02章。

3.2.6.2 作为标准的方法，跳频可以通过基带切换业务到运行于不同频率的TRX上的方法实现，跳变应在每一时隙基础上发生。

3.2.6.3 BTS具有以每一时隙为基础跳变的射频跳频。

3.2.7 收发信机硬件

3.2.7.1 TRX应设计为支持全部全速率语音和数据信道，并遵照GSM建议05.02。

3.2.7.2 应可以以后升级这些TRX以支持半速率语音和数据信道。

3.2.7.3 应有可能在将来需要时升级TRX以支持半速率专用控制信道SACCH/TH 和FACCH/H。

3.2.8 BTS-BSC链路要求

3.2.8.1 在BTS和BSC之间单独的64kbit/s链路时隙数目应不超过下列:

- (1) 对业务每TRX为两个。
- (2) 对信令和TRX的O&MC (操作维护命令) 每TRX为1个。
- (3) 对信令和基站的O&M每基站为一个。

3.2.8.2 BTS应可以实现集中至少2个TRX的LAPD信令信道到一条4Kbit/s 链路上的功能。

3.2.8.4 在输入的PCM链路上的任何时隙除时隙0以外, 只要不被BTS 用作业务或信令信道, 都应可以用于其他用途。

3.2.9 数字交叉连接设备

3.2.9.1 BTS应可提供一个在半永久性基础上的交叉连接64Kbit/s 时隙的设备。该设备的控制既可通过本地也可经BSC进行。

3.2.9.2 数字交叉连接设备应提供下列功能:

(1) 数字交叉连接一条2Mbit/s 链路的任何时隙(除时隙0外)到本链路或属于另一个2Mbit/s链路的任何时隙的能力。这将允许无线基站以链形或 星形配置的方式连接在一起。

(2) 具有将一条2Mbit/s BSC—BTS链路上的业务和信令时隙切换连接到冗余的BTS实体的能力。

(3) 连接应为可编程的, 并存储在BTS传输设备(非挥发性存储器)中 以便业务和信令可以使用输入2Mbit/s链路上除时隙0外的任何64Kbit/s时隙。

(4) 应支持CRC4错误检测以提供G. 821性能测量。

3.2.10 模块化

3.2.10.1 BTS硬件应以模块为基础配量, 以便对任何小区或TRX配置的安装都最经济有效。

3.2.10.2 射频(RF)硬件应以每TRX基础配置以便于安装和维护。

3.2.11 发信机合成器

3.2.11.2 有时BTS需要安装一个双工器来实现发信机和接收机
合用一根天线。

3.2.11.3 TX合成器的最小频道间隔应可达600KHz。

3.2.11.4 在跳频操作中，合成器应允许在同一小区的载波之间
实现TRX 频率间隔为600KHz的频率复用方案。

3.2.11.5 如果包括滤波器单元的合成系统已调到使用中的每个
TRX频率上，那么任何频率管理用途的重新调整都应能从OMC 而不必
到基站处去控制和监视。

3.2.11.6 实现应确保:

(1) 当一个TCH正使用该TRX时不可以对其进行重新调整。

(2) 应能独立地调整在该小区的所有GSM载波。

(3) 对一个GSM载波调整的最大时间应小于6秒钟。

3.2.12 天线配置

3.2.12.1 BTS的发射和接收信号之间应至少有30dB的隔离度。

3.2.12.2 在采用每小区使用两根天线的接收机空间分集时，TX
和RX的天线复用设备必须满足TX和RX之间必须的隔离度。

3.2.13 天线监视

3.2.13.1 BTS应含有前向或反向功率监视设备以便能测量TX天
线驻波比(VSWR)。

3.2.13.2 当天线VSWR超过预设的两级门限时，监视机制应提供
报警。

(1) 当第一级门限被超过时，在O&M系统中将产生报警，但是
基站仍维持运行，第一级预设门限应为2.5:1。

(2) 若第二级门限(高VSWR)被超过, 则发信机应被自动关闭。第二级门限应被设为在BTS没有损坏且杂散幅射在GSM 建议05.05中定义的限制范围内可以运行的最大的VSWR。

3.2.14 接收机空间分集

3.2.14.1 在采用接收机空间分集时, BTS的接收机部分为双份的, 且两个RX 信号都被解调并采用软判决解码来组合它们。

3.2.14.2 BTS可在每小区中采用一个双工器、一根组合的TX/RX 天线和一个单独的RX天线来实现接收机空间分集。

3.2.14.3 接收机空间分集也可以在每小区中采用一个发射(TX) 天线和2个独立的接收(RX) 天线。

3.2.15 BTS冗余

3.2.15.1 BTS应具备硬件冗余, 以便除TRX、公共发信机组合设备、公共交换和传输设备外的任何一个模块失效时, 不会造成整个小区的瘫痪, 只可能导致业务容量上的减少。

BTS可装有一个(或多个)备用TRX, 若任何TRX发生出错时, BSC 应能自动地将业务切换到备用设备, 以便引起业务混乱最小。将业务切换到备用设备所花的时间不应超过10秒。

3.2.15.2 冗余既可以通过"热备用"设备(即装有适当的软件并可立即投入使用的设备)来提供, 也可通过在候选的设备中切换来实现, 但这可能减少小区的容量。

3.2.15.3 用户应可选择是安装一个备用TRX还是采用PCM时隙切换来实现冗余。

3.2.15.4 任何模块的出错不应损坏BTS中的其他模块。

3.2.15.5 应尽可能减少各种出错对基站运行的影响。

3.2.15.6 在必须关掉一个TRX如备用电池电压较低且220VAC电源失效、机箱内部温度很高、O&M系统强迫BTS关机等时，O&M系统应自动对该TRX执行以下动作：

- (1) 阻塞所有正使用的TCH
- (2) 禁止将要接入的RACH
- (3) 强迫越区切换到邻近小区。
- (4) 强迫释放其余的TCH
- (5) 在执行上述(1)到(4)步骤期间阻塞从MS来的有效的TCH。
- (6) 当在3.2.15.6中描述的条件解除时，BTS应能自动回到

正常运行状态。

3.2.16 可靠性要求

3.2.16.1 维修MTBF:

维修故障需要在基站现场进行维修。BTS的维修MTBF对于BTS只装一个TRX时应大于15000小时，对装2个TRX应大于8500小时，对装3个TRX应大于5900小时。

3.2.16.2 业务减少MTBF:

业务减少导致丢失一个或多个时隙。业务减少MTBF对于只装一个TRX的BTS来说应大于18000小时，对装2个TRX应大于10500小时，对装3个TRX为7400小时。

3.2.16.3 平均无故障时间(MTBF) 指标是根据MIL-HDBK-217E标准。

3.2.16.4 对业务中的MTBF测量，应在引入业务后的开始一年中进行，测量时间为12个月且应对超过300个TRX进行。

3.2.16.5 对一个BTS的MTBF的计算应在该BTS整个机架处在25℃温度运行时进行。

3.2.16.6 每个BTS硬件局部可替换单元的MTBF应由厂商提供。

3.2.16.7 BTS非局部可替换被动设备如机架、机框等应设计为寿命 超过25年。

3.3 BTS接口信令第三层要求

3.3.1 透明信息

3.3.2 非透明信息

3.3.2.1 链路建立指示

链路建立指示是BTS用来向BSC指示，无线通路上的层2链路 在MS的启动 下已经以复帧模式建立。

3.3.2.2 链路建立请求

链路建立请求程序是BSC用来请求BTS通过无线通路建立一条LAPDm链路。该程序仅适用于 SAPI=3 的短消息业务 (SMS)。

3.3.2.3 链路释放指示

链路释放指示程序是BTS用来向BSC表示一个移动站已经断连无线接口上的 LAPDm链路。

3.3.2.4 链路释放请求

链路释放请求程序是BSC用来请求BTS断连无线接口上的LAPDm链路。这仅适用于在 SACCH 上使用SAPI=3的短消息业务 (SMS)。

3.3.2.5 在证实模式下透明L3消息发送

该程序用来在证实模式下通过无线路径发送一条对BTS来说是透明的消息。

3.3.2.6 在证实模式下透明L3消息的接收

该程序用来在证实模式下通过无线路径接收一个对BTS来说是透明的消息。

3.3.2.7 无证实模式下透明L3消息的发送

该程序用来在无证实模式下通过无线路径发送一条对BTS透明的消息。

3. 3. 2. 8 无证实模式下透明L3消息的接收

该程序用来在无证实模式下通过无线路径接收一条对BTS透明的消息。

3. 3. 2. 9 链路出错指示

链路出错指示是BTS用来向BSC通过“出错指示”消息指示异常情况，如协议 出错、完全未经LAPDm确认或在LAPDm复帧建立状态下SABM的接收。

3. 3. 2. 10 信道激活

信道激活程序是在BTS中用来为一个移动站激活一个信道， 然后该移动站在该信道上接收“立即指配” “指配命令”、“附加指配”或“越区切换命令”消息。

3. 3. 2. 11 信道模式修改

信道模式修改程序是BSC用来请求在BTS中一个已激活信道的信道模式的改变。信道模式是与码型转换和速率适配有关并因此也包括信道编码功能。

3. 3. 2. 12 越区切换检测

当已经越区切换的MS接入新的BTS时，在目标BTS和BSC之间使用该程序。

3. 3. 2. 13 加密开始

加密开始程序用途是鉴权之后，启动和同步在BTS和MS中的信息流加密装置。MS和MSC已经从鉴权程序中知道了加密键 Kc。

3. 3. 2. 14 测量报告

移动站周期地在SACCH上向BTS报告关于它执行的~~对下行链路无线信道的测量~~。同样, BTS也测量上行链路无线信道。该信息以信令方式传给BSC, 并被BSC用于越区切换和IRF功率控制算法中。可选地, BTS可以预处理测量结果。

(1) 基本测量报告

该程序是BTS用来向BSC报告从MS接收的原始测量结果和BTS 对相应的上行链路信道执行的测量结果。这个程序在BTS中应总是实现的。

(2) 预处理的测量报告 (可选)

该程序由BTS用来向BSC报告从移动站 (MS) 接收的和由BTS 执行的预处理的测量结果。该程序在BTS中是可选实现的。

(3) 预处理配置 (可选)

预处理配置程序是BSC用来为某一个预处理程序配置BTS。 该程序在BTS 中是可选实现的。

3.3.2.15 撤消SACCH

撤消SACCH程序是BSC用来命令BTS撤消SACCH 。

3.3.2.16 无线信道释放

无线信道释放程序是用来释放一个不再需要的无线信道 (如成功的越区切换后或正常的指配后)。

3.3.2.17 MS 功率控制

MS功率控制程序允许BSC来控制MS输出功率。

3.3.2.18 发送功率控制

该程序是用在BSC和BTS之间将一个物理信道上的TRX功率设置到所需的电平。

3.3.2.19 连接故障

连接故障的用途是在用于向BSC指示无线接口故障(或设备故障等)已经发生。然后, BSC将采取相应的动作。
光电话 <http://www.rfoe.net/> TEL:0755-83396822 FAX:0755-83376182 E-MAIL:szs

3.3.2.20 具体的前后关系请求 (可选)

具体的前后关系请求程序是一项可选程序,它允许BSC在信道改变之前能获得关于无线信道的发送/接收处理的信息。这个信息可被前转给BSC控制的BTS中的一个新的TRX。对BSS来说该程序是内部的。

3.3.2.21 MS的信道请求

该程序是MS在无线接口上通过"信道请求"消息执行随机接入时使用的。

3.3.2.22 寻呼

寻呼程序是通知移动站有一个信道接入。该程序是用于移动被叫,并由MSC通过BSC启动的。BSC根据被叫MS的IMSI来确定要使用的寻呼组,该寻呼组的数值连同"寻呼命令"消息一起发送给BTS。根据寻呼组信息, BTS将在正确的寻呼块中执行该消息的发送。

3.3.2.23 删除指示

删除指示程序是BTS用来向BSC指示,因下行链路CCCH上过载原因,一条包含对BTS透明的消息的"单元数据请求"消息,即"立即指配",已被删除。

3.3.2.24 立即指配

当MS最初接入BTS时, BSC立即分配一个专用资源。

3.3.2.25 短消息业务小区广播 (SMSCB)

该程序是BSC用来请求BTS在CBCH上发送一个SMS小区广播块。

3.3.2.26 无线资源指示

无线资源指示程序向BSC提供BTS中空闲信道上的干扰电平。报告的周期由OMC设定。

3.3.2.27 SACCH填充信息修改

SACCH填充信息修改程序是由BSC用来改变在SACCH上发送给一个特定的移动站的系统信息内容。

3.3.2.28 流量控制

如果在BTS中(如TRX处理器), 在下行链路CCCH或在ACCH上存在某种过载情况的话, 在Abis接口上的流量控制程序是用来向 BSC指示该情况。然后BSC 将设法减轻BTS上的负载。

3.3.2.29 错误报告

错误报告程序是BTS检测到一个有错误的消息时用来向BSC报告。

3.4 操作维护(O&M)要求

BTS的操作维护可通过本地操作维护终端(MMI)进行, 也可以由远端BSC(或OMC)通过Abis接口来实现。本地操作维护终端主要用于BTS的安装和调试期间监视和控制BTS的运行状态、设置BTS 的初始参数等。

3.4.1 BTS的出错管理

出错管理主要包括告警管理和测试管理两方面。

3.4.1.1 告警管理

告警管理主要负责告警收集、告警处理和告警显示。为防止在BTS与OMC没有连接情况下造成告警事件报告的丢失, 每个BTS应能保存告警事件至少3天而不丢失。对BSS的其它要求参见GSM 12.11 “基站系统的维护”。

3.4.1.2 测试管理

(1) BTS应包含无线频率测试设备(RFTE), 以允许对BTS的任何RF载波的任何时隙进行设备的操作参数的测量, 其包括: TX当前输出功率、RX误比特率(绝对测量)和RX RSSI(绝对测量)。

(2) 测试设备应提供将任何TCH从发信机组合器输出端输出回送到接收机多路耦合器的输入端的环路测试方法。采用RFTE可以测试TRX的模拟部分。

(3) 该测试设备应可通过本地MMI, 也可通过远端的Abis信令信道来进行控制, 且结果报告给BSC。

(4) 该设备的使用不应干扰其它没有涉及环路测试的时隙的正常性能。

(5) 该设备的使用不应需要附加任何的Abis时隙。

(6) 不应测试当前正承载业务的时隙。

3.4.2 BTS 性能管理

在OMC和网络单元(BSS)链路断开的情况下, 在网络单元(BSS)中的本地缓存区应可保存测量结果至少一天, 至少应保存下列类型的测量结果:

3.4.2.1 定期测量

定期测量应在下列两个主要领域进行:

(1) 事件监视:

事件监视包括许多领域如指配、切换、信道释放、跟踪等。参见GSM 建议12.05“税率、计费 and 记帐管理”。

① 由其性质可见这些数据的数量将来难以预见, 因而应缓存在磁盘或类似的介质中以防因内存溢出或重新启动而丢失这些数据。

② 应可以设置告警级别和限制使用磁盘缓存的功能的数目，以允许有足够的时间将数据灌载到OMC中去。

③ 当采用寄存器记录事件时，应可以定期地（每小时至少1次）将寄存器的值读入OMC。

(2) 资源使用测量:

业务记录的性能要求见GSM规范12.04和12.07以及CCITT 建议 E.500-E.600。

① 设备应能测量和记录系统中所有可用资源使用情况的统计。这些统计包括：处理器负载（包括任何协处理器或分布处理器）、硬件外设、每个信令终端上的信令负载、内存使用及业务（每条路径同时测量）。

② 对于告警应能按其不同的严重程度设立至少3级门限。

3.4.2.2 测量数据表达

每个网络单元（BSS）应允许通过本地MMI来显示网络单元特别是测量寄存器的测量结果。

3.4.3 BTS的配置管理

参照GSM 12.20“网络管理程序和消息”，BTS应至少能处理下列建议中与BTS相关的配置参数子集：

GSM 12系列总要求，特别是03.03, 03.30, 04.08, 05.05, 05.08, 08.08, 08.63, 12.07, 12.21。

此外，BTS应存贮有关资源使用的门限以产生告警报告。

参照GSM 12.07“操作和性能管理”，在每个网络单元中应提供天数和日期管理的时间。

在BTS中最小的SW（软件）存贮能力应为2个BTS SW版本。

对BTS进行SW下装的时间不应超过5分钟。

3.4.4 保密管理

保密管理应对接人和使用TMN，及对潜在敏感的或保密的PLMN数据提供安全性。它包括：物理保密和数据保密。

参照GSM 12.03“保密管理”，BTS应支持鉴权管理、接入控制管理及与保密相关的数据的安全传输功能。

3.4.5 操作维护终端要求

3.4.5.1 人机语言(MML)应符合CCITT建议。人机命令应易于学习和理解，并按功能分类以菜单形式进行显示和查阅。系统应对输入的人机命令进行严格的语法语义检查，对错误的命令应拒绝执行。

3.4.5.2 数据库要求

终端应能通过人机命令设置BTS的基本参数，并可通过打印机或/和显示器输出所需查阅的系统数据，也可存储于终端中的外存。

系统应具有将内存中的数据或程序输出至外存储器的功能，当系统中断或必要时能再装入内存使用。

BTS系统数据和程序应能从本地操作维护终端和从BSC(或OMC)通过Abis接口进行输入和加载。

3.4.5.3 基站维护测试要求

BTS设备应具有自动测试功能，绝大部分的测试应能通过人机命令来启动自动进行和中止测试。

3.4.5.4 设备状态显示和设备闭塞

本地操作维护终端和BSC(或OMC)应能随时显示各种设备的状态信息和使用情况的统计信息。

BTS中的大部分设备应能通过人机命令进行闭塞和闭塞解除，并可在打印机和显示器上输出打印和显示。某一设备被闭塞时，受其

3.4.5.5 故障检测

系统应具备自动检测、诊断软件和硬件故障功能，对各种故障应具有记录和输出打印功能。硬件故障检测应具有故障定位、隔离有故障的硬件或自动切换到无故障的备用硬件能力，软件发生故障时，应具有一定的自纠能力和自动恢复功能，其中包括再启动和再装入等。对于重要故障除具有记录和输出打印功能外，还应发出可闻、可见信号，并立即向BSC送出报告。

在操作维护终端上应能显示并可打印出BTS硬件的使用状态(如正使用、备用、故障等)。

3.4.6 BTS应能提供至少下列外部告警功能及接口，并可将各告警信号送到O&M系统，以满足基站机房设备无人值守要求：

- (1) 机房门开/关探测指示。
- (2) 机架内部温度高于工作环境要求时告警。
- (3) 机房烟火探测告警。
- (4) 备用电池低压告警。
- (5) 空调设备故障告警。
- (6) 机架风扇故障告警。
- (7) 基础电源故障告警。

3.4.7 专用测试设备和维护备件

用于基站系统的专用测试设备或仪器以及特殊工具，厂商必须配套提供，并需详细说明这些配套的专用设备性能、测试所能达到的水平、应用范围及操作使用说明。厂商应提供专用测试设备及仪器的清单。

3.5 附属设备

3.5.1 天线

天线有全向和定向天线两种，根据其增益大小、阻抗、驻波比(VSWR)、形状、极化方向等不同分为很多类型，供应商应提供多种类型的天线以供各基站设计时选用。

任何类型天线应能承受风速为150Km/h的风力负载，工作环境温度为-40℃ ~ +60℃，摄冰为100mm，并具有防雷性能。

天线的连接头处一般应在天线的下面。

3.5.2 连接器和馈线电缆

所有RF互连点应使用L16型连接器。

从BTS天线馈线输入点到外部天线的互连点处的最大允许损耗在900MHz为3dB。

3.5.3 中继器

由于无线传播环境的复杂性、覆盖要求的多样性、建站地点的条件限制等原因，在进行GSM网络设计和小区规划时，有时需要中继器来在蜂窝移动电话系统中扩展基站的覆盖面积。

中继器定义为一个全双工射频放大器，它应从归属基站的下行链路及从移动站的上行链路中接收、放大并反方向重传该信号给移动站和归属基站。

中继器主要性能要求为其带宽、线性、增益、噪声和输出功率。

如果基站设计需要，厂商应能提供满足覆盖要求的中继器。

3.6 机械结构和工艺要求

3.6.1 设备的总体机械结构，应充分考虑安装、维护的方便和扩充容量调整设备数量的灵活性，实现硬件模块化。应具有足够的机械强度和刚度，设备的安装固定方式应具有防振抗震能力，应保证设备经过常规的运输、储存和安装后，不产生破损、变形。

设备所选用的所有材料应在加热时不应产生有毒气体，任何易燃易爆材料不得使用。设备应满足中国国家防火许可要求。

3.6.2 机架要求

3.6.2.1 机架应有可调整脚以便在不平的地板上能调整使其垂直安装。

3.6.2.2 机架门应易于拆卸以便在设备安装和调试期间易于接触到设备。

3.6.2.3 机架应能并置或背靠背与其它机架安置在一起。

3.6.3 接插件、端子板

3.6.3.1 接插件必须接触完全可靠，结构坚实，借助手或简单工具易于插入或拔出，并有定位和锁定装置。

3.6.3.2 厂家应提供除总配线架以外的必需的端子板、连接条等。

3.6.4 布线及连接电缆

3.6.4.1 机架之间、机架内各机框之间应采用接插件实现电连接。连接电缆的接插件应符合本规范书3.6.3.1条的要求。

3.6.4.2 线缆在机架内排放的位置应设计合理，不得妨碍或影响日常维护、测试工作的进行。

3.6.4.3 厂商应提供与设备有关的全部布线及局内电缆，电缆两端应有编号标志。应提供布线及连接电缆的详细说明及有关的规范。

3.6.5 表面涂复处理

3.6.5.1 设备的表面涂复，应满足安装地区的环境、气候所需的防腐、防蛀的要求。

3.6.5.2 所有喷漆(塑)零件的表面应光滑平整、色泽一致，不允许有划痕、斑疵、流挂、脱落和破损。电镀零件的表面应有金属光泽，不允许有裂纹、锈点、毛刺和缺陷。

3.6.6 印刷电路板

3.6.6.1 所有印刷电路板，均应有防霉喷涂层，如采用深色覆盖涂层，需要在涂层外加印清楚的电路连接线条。

3.6.6.2 应有印刷电路板插错保护功能。

3.6.6.3 每一印刷电路板均应标出名称或代号。安装在印刷板上的部(器)件，应有明显的与图纸一致的标志。其标志应方便维护人员查看，并应将所有部(器)件列表说明。

3.6.6.4 同一品种的印刷电路板应具有完全的互换性。

3.6.7 机架电源

3.6.7.1 厂方应提供220v50Hz交流电源的列架照明及必要的局部照明设备。

3.6.7.2 在机架上应装有足够数量的直流电源插口，以供直流检查灯、测试设备等使用。直流电源插口应与交流插座有明显区别。厂方应提供足够数量的配套电源插头。

3.6.7.3 机架上安装的交流电源插座，应使用220V50Hz的三线插座(其中一线接地)，架内馈线应采用屏蔽馈线。

3.6.7.4 机架地线种类包括：基础电源地、工作地、保护地。

3.6.8 可闻噪声及震动

厂方应对所提供设备在忙时所产生的噪声及震动作出说明。以便于设备的使用维护部门采用相应的措施。

3.6.9 冷却、通风

设备的冷却应采用自然通风散热方式。厂家应对设备的散热要求提出详细说明。

3.7 电源和接地

3.7.1 BTS的主电源为标称220V单相AC电源，其输入电压范围为176V ~ 264V AC，频率变化范围为45Hz ~ 65Hz。

3.7.2 BTS的工作电源为标称电压为-48V(变化范围-40V ~ -57V)的直流电源。

3.7.3 BTS的接地系统接地电阻不超过10Ω。

3.8 环境要求

3.8.1 BTS设备应能在下列环境条件下长期稳定可靠地工作。

(1) 室内BTS

环境温度: 0℃ ~ 35℃

相对湿度: 15% ~ 85%

(2) 室外BTS

环境温度: -20℃ ~ +45℃

相对湿度: 5% ~ 95%

3.8.2 厂商应详细说明设备的电磁兼容能力及计算方法。

SUNSTAR 商斯达实业集团是集研发、生产、工程、销售、代理经销、技术咨询、信息服务等为一体的高科技企业，是专业高科技电子产品生产厂家，是具有 10 多年历史的专业电子元器件供应商，是中国最早和最大的仓储式连锁规模经营大型综合电子零部件代理分销商之一，是一家专业代理和分销世界各大品牌 IC 芯片和电子元器件的连锁经营综合性国际公司，专业经营进口、国产名厂名牌电子元件，型号、种类齐全。在香港、北京、深圳、上海、西安、成都等全国主要电子市场设有直属分公司和产品展示展销窗口门市部专卖店及代理分销商，已在全国范围内建成强大统一的供货和代理分销网络。我们专业代理经销、开发生产电子元器件、集成电路、传感器、微波光电元器件、工控机/DOC/DOM 电子盘、专用电路、单片机开发、MCU/DSP/ARM/FPGA 软件硬件、二极管、三极管、模块等，是您可靠的一站式现货配套供应商、方案提供商、部件功能模块开发配套商。商斯达实业公司拥有庞大的资料库，有数位毕业于著名高校——有中国电子工业摇篮之称的西安电子科技大学（西军电）并长期从事国防尖端科技研究的高级工程师为您精挑细选、量身订做各种高科技电子元器件，并解决各种技术问题。

微波光电部专业代理经销高频、微波、光纤、光电元器件、组件、部件、模块、整机；电磁兼容元器件、材料、设备；微波 CAD、EDA 软件、开发测试仿真工具；微波、光纤仪器仪表。欢迎国外高科技微波、光纤厂商将优秀产品介绍到中国、共同开拓市场。长期大量现货专业批发高频、微波、卫星、光纤、电视、CATV 器件：晶振、VCO、连接器、PIN 开关、变容二极管、开关二极管、低噪晶体管、功率电阻及电容、放大器、功率管、MMIC、混频器、耦合器、功分器、振荡器、合成器、衰减器、滤波器、隔离器、环行器、移相器、调制解调器；光电子器件和组件：红外发射管、红外接收管、光电开关、光敏管、发光二极管和发光二极管组件、半导体激光二极管和激光器组件、光电探测器和光接收组件、光发射接收模块、光纤激光器和光放大器、光调制器、光开关、DWDM 用光发射和接收器件、用户接入系统光收发器件与模块、光纤连接器、光纤跳线/尾纤、光衰减器、光纤适配器、光隔离器、光耦合器、光环行器、光复用器/转换器；无线收发芯片和模组、蓝牙芯片和模组。

更多产品请看本公司产品专用销售网站：

商斯达中国传感器科技信息网：<http://www.sensor-ic.com/>

商斯达工控安防网：<http://www.pc-ps.net/>

商斯达电子元器件网：<http://www.sunstare.com/>

商斯达微波光电产品网：[HTTP://www.rfoe.net/](http://www.rfoe.net/)

商斯达消费电子产品网：<http://www.icasic.com/>

商斯达实业科技产品网：<http://www.sunstars.cn/> 微波元器件销售热线：

地址：深圳市福田区福华路福庆街鸿图大厦 1602 室

电话：0755-82884100 83397033 83396822 83398585

传真：0755-83376182 (0) 13823648918 MSN: SUNS8888@hotmail.com

邮编：518033 E-mail:szss20@163.com QQ: 195847376

深圳赛格展销部：深圳华强北路赛格电子市场 2583 号 电话：0755-83665529 25059422

技术支持：0755-83394033 13501568376

欢迎索取免费详细资料、设计指南和光盘；产品凡多，未能尽录，欢迎来电查询。

北京分公司：北京海淀区知春路 132 号中发电子大厦 3097 号

TEL: 010-81159046 82615020 13501189838 FAX: 010-62543996

上海分公司：上海市北京东路 668 号上海赛格电子市场 D125 号

TEL: 021-28311762 56703037 13701955389 FAX: 021-56703037

西安分公司：西安高新开发区 20 所(中国电子科技集团导航技术研究所)

西安劳动南路 88 号电子商城二楼 D23 号

TEL: 029-81022619 13072977981 FAX:029-88789382